

## P. . ENT COOPERATION TREA.

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 02 May 2000 (02.05.00)	
International application No. PCT/EP99/06285	Applicant's or agent's file reference GR 98P2430P
International filing date (day/month/year) 26 August 1999 (26.08.99)	Priority date (day/month/year) 28 August 1998 (28.08.98)
Applicant HENNEN, Stefan et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

28 March 2000 (28.03.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:
2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer  C. Villet  Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>GR 98P2430P</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 99/ 06285</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>26/08/1999</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>28/08/1998</b>
Anmelder <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

- a. Hinsichtlich der Sprache ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerisierter Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerisierter Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerisierter Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

**6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1**

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H04J3/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RESEARCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	BERLIN G ET AL: "ALCATEL 1641 SX SYNCHRONOUS DIGITAL CROSS-CONNECT" COMMUTATION ET TRANSMISSION, Bd. 17, Nr. 2, 1. Januar 1995 (1995-01-01), Seiten 35-44, XP000505612 Zusammenfassung Seite 38 -Seite 39, Spalte 2, Zeile 15	1-33
A	ANDREWS M ET AL: "BT NORTHERN IRELAND STAR SDH NETWORK NISTAR" BRITISH TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING, Bd. 12, Nr. PART 03, 1. Oktober 1993 (1993-10-01), Seiten 207-215, XP000405932 Seite 207 -Seite 209, Spalte 3, Zeile 37	1-33

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☐ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindetischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindetischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

25. November 1999

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

02/12/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentaan 2  
 NL - 2260 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Chauvet, C

09/763769  
JC02 Rec'd PCT/PTO 26 FEB 2001

Siemens AG  
New PCT application  
26965-0913 (P-01,0085)  
1998P02430WOUS  
Inventor: Hennen et al.

Translation / February 22, 2001 / 1696(911) / 3620 words

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

RECEIVED

MAY 31 2001

Technology Center 2600

Applicant's or agent's file reference GR 98P2430P	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/06285	International filing date (day/month/year) 26 August 1999 (26.08.99)	Priority date (day/month/year) 28 August 1998 (28.08.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04J 3/06		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 28 March 2000 (28.03.00)	Date of completion of this report 21 December 2000 (21.12.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/06285

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

- ☒ the international application as originally filed.
- ☐ the description, pages 1-9, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☐ the claims, Nos. 1-33, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☐ the drawings, sheets/fig 1/1, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/06285

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-33	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-33	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-33	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

## 1. Prior art and its disadvantages

The known prior art and the starting point for the invention is to ensure error-free data transmission in a telecommunications system by planned redundancies in the data traffic units and in the clock handling units (see the details in the preambles of **independent Claims 1 and 17**).

This prior art is such common knowledge that it does not require printed proof.

The aforementioned prior art has the disadvantage that redundancy settings are possible, in which, for example, only data traffic but not clock handling is ensured.

## 2. Problem and solution

Consequently, the problem addressed by the invention is to provide a method for operating a telecommunications system and a telecommunications system with increased operational reliability.

As indicated in the characterising parts of Claims 1 and 17 in detail, the solution is found in the **system of redundancy of one of the means** (e.g. for setting up the redundancy for the data traffic) **by transferring one redundancy corresponding to the redundancy of the other means** (e.g. for setting up the redundancy for clock handling).

### 3. Summary

This concept is not disclosed or suggested by the two international search report citations (applicable category A) since they only treat the known 1:1 redundancy also mentioned in the description to the application.

The subjects of Claims 1 and 17 are clearly also industrially applicable.

**Claim 1** thus meets the requirements of PCT Article 33(1) to (4) with respect to novelty, inventive step and industrial applicability.

**Claims 2 to 16** are dependent on Claim 1 and can therefore also be considered novel, inventive and industrially applicable.

This assessment would also apply to independent **Claim 17** and **Claims 18 to 33** dependent thereon **when the problem of clarity discussed in Box VIII is eliminated.**



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 99/06285

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

On **page 1**, in line 9 "Claim 18" should be corrected by  
"Claim 17".

## VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

In **Claim 17** the characterising feature (page 13, lines 10 to 12) "that they enable the system of redundancy of one of the means for setting up **by transferring the redundancy of the other means for setting up**" is misleading and also not supported by the description.

The description of the embodiment on page 9, lines 12 to 16 clearly shows that one **redundancy** of the clock handling units, which redundancy **corresponds** to the redundancy of the data traffic, is set.

In Claim 1 the above characterising feature would have to be replaced by "that they enable the device of the redundancy of one of the means for setting up by transferring **one redundancy corresponding** to the redundancy of the other means for setting up."

## Beschreibung

Telekommunikationssystem sowie Verfahren zum Betreiben desselben

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben eines Telekommunikationssystems gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie auf ein Telekommunikationssystem gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 18. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf ein Telekommunikationssystem und ein entsprechendes Verfahren, bei denen vorhandene Redundanzen von Datenverkehrseinheiten und Taktbehandlungseinheiten vorteilhaft eingerichtet werden.

15

Der Begriff Telekommunikation ist eine Sammelbezeichnung für alle nachrichtentechnischen Übertragungsverfahren durch vielfältige Dienste bei der Kommunikation über größere Entfernungen zwischen Mensch-Mensch, Mensch-Maschine und Maschine-Maschine. Durch das Zusammenwachsen von Informations- und Kommunikationstechnik erhält die Telekommunikation eine ganz besondere Bedeutung. Die Telekommunikation ist durch die Übertragungstechnik mit Kabelübertragungstechnik, Sprech- und Datenfunk, Satellitentechnik, Lichtwellenleitertechnik, Modems, digitale Vermittlungsanlagen und Vermittlungstechnik und lokale Netze gekennzeichnet.

25

Um einen sinnvollen Nachrichtenaustausch zwischen zwei (oder mehreren) Partnern zu ermöglichen, ist neben der reinen Übertragung von Nachrichten ein Regelwerk erforderlich, das die für eine sinnvolle Kommunikation einzuhaltenden Konventionen in Form von Protokollen festlegt. Derartige Regeln werden z.B. in den Dienstspezifikationen der einzelnen Ebenen des OSI-Referenzmodells (Open Systems Interconnection) beschrieben. Das OSI-Referenzmodell wurde im Jahre 1983 von der Internationalen Standardisierungsorganisation (ISO) ausgehend von der Übertragung von Informationen im Bereich der Datenverarbeitung erstellt und hat inzwischen eine sehr weite Ver-

30

35

breitung auch in den Anwendungen der Kommunikationssysteme gefunden. Das OSI-Modell stellt lediglich Prinzipien der Nachrichtenübertragung dar und definiert folglich nur die Logik des Informationsflusses zwischen Teilnehmern. Da der OSI-Standard keine Festlegungen über die physikalische Übertragung von Kommunikation beinhaltet, ist er herstellerunabhängig, bedarf jedoch zur Realisierung eines Kommunikationssystems ergänzende Protokolle zur detaillierteren Festlegung basierend auf weiteren, z.B. proprietären Standards.

Prinzipiell kann die asynchrone von der synchronen Kommunikation unterschieden werden. Unter asynchroner Kommunikation wird im allgemeinen der zeitlich völlig entkoppelte Austausch von Nachrichten zwischen einer Sende- und einer Empfangsinstanz verstanden. Es ist nicht vorhersehbar, wann eine Sende- und die zugehörige Empfangsoperation angestoßen wird.

Demgegenüber wird unter synchroner Kommunikation der Austausch von Nachrichten zwischen einer Sende- und einer Empfangsinstanz verstanden, falls dieser Austausch in einem festen Zeitraster geschieht. Dabei müssen eine Sende- und die zugehörige Empfangsoperation immer zeitgleich ausgeführt werden.

Telekommunikationsnetzwerke sind durch die Möglichkeit des bi- und multidirektionalen Datenaustausches zwischen den Teilnehmern gekennzeichnet. Dies setzt voraus, daß jeder beteiligte Teilnehmer mit jedem anderen über dasselbe Medium kommunizieren kann. Die einfachste Realisierung hierzu ist die Kommunikation aller Teilnehmer im Basisband. Aufgrund der Vielzahl paralleler aktiver Teilnehmer kommen hier vornehmlich Verfahren zum Einsatz, die den Teilnehmern die verfügbare Bandbreite im Zeitmultiplex statisch zuordnen.

Aufgrund der steigenden Nutzung der Lichtwellenleiter-Technik, der Notwendigkeit einer verbesserten interkontinentalen Datenkommunikation und den gestiegenen Leistungsanfor-

derungen, wird die seit den 60er Jahren vorherrschende Ple-  
siochrone Digitale Hierarchie (PDH) zunehmend durch die Syn-  
chrone Digitale Hierarchie (SDH) abgelöst. Der von der Inter-  
national Telecommunications Union (ITU) verabschiedete inter-  
5 nationale Standard SDH resultierte aus dem amerikanischen  
Standard SONET (Synchronous Optical Network), der aus dem von  
der Firma Bellcore in den USA entwickelten und von dem Indu-  
strial Carriers Compatibility Forum (ICCF) 1984 übernommenen  
Standard hervorgeht.

10

Traditionelle Telekommunikationsstrukturen basieren auf Zeit-  
multiplexverfahren (TDM, Time Division Multiplexing). Dem ge-  
genüber sendet ATM (Asynchronous Transfer Mode) Daten ledig-  
lich dann, wenn dies erforderlich ist, d. h. Rahmen werden  
15 asynchron gesendet. Die ersten Empfehlungen zu ATM wurden in  
den Jahren 1990/91 veröffentlicht, und sowohl die ITU als  
auch das im September 1991 gegründete ATM-Forum befaßten sich  
mit der Standardisierung von ATM.

20 Wie auch andere Übertragungsverfahren, basiert ATM grundsätz-  
lich auf einer Paketübertragungstechnik. Ähnlich dem OSI-Re-  
ferenzmodell ist auch ATM vertikal in mehrere Schichten un-  
terteilt. Darüber hinaus wird eine horizontale Gliederung  
nach Aspekten des Datenaustausches zwischen Nutzern, Aspekten  
25 der Kommunikationssteuerung und Managementaspekten vorgenom-  
men. Eine Abbildung der einzelnen ATM-Schichten auf die  
Schichten des OSI-Referenzmodells ist nicht ohne weiteres  
möglich, da die Funktionen der ATM-Schichten zum Teil über  
verschiedene OSI-Schichten verteilt sind. In OSI-Terminologie  
30 wäre ATM auf der Bitübertragungsebene angesiedelt, bietet  
darüber hinaus jedoch auch noch einige Funktionen der Siche-  
rungsebene.

ATM nutzt zur Übertragung ausschließlich Pakete mit einer fe-  
35 sten Länge von 53 Bytes. Diese starre Übertragungseinheit  
wird als ATM-Zelle bezeichnet und besteht aus einem fünf  
Bytes langen Header sowie aus 48 Bytes Nutzinformation (Pay-

load). Je nach Belegung der Bits 5-8 des ersten Headerbytes werden UNI-Zellen von NNI-Zellen unterschieden.

5 Um eine schrittweise Einführung des ATM-Übertragungsverfahrens sowohl in Weitverkehrsnetzen als auch in lokalen Netzen zu ermöglichen, ist ATM nicht an ein bestimmtes Übertragungsmedium gebunden. Die physikalische Schicht gliedert sich daher in eine medienabhängige Teilschicht (PM) und eine vom Übertragungsmedium unabhängige Teilschicht (TC). Die Übertragung einer Zelle geschieht dabei in einem kontinuierlichen Zellenstrom. Eine Festzuordnung zwischen virtuellen ATM-Kanälen und Zeitschlitzten des Medium besteht nicht. Vielmehr werden jedem virtuellen Kanal je nach benötigter Bandbreite mehrere Zeitschlitzte hintereinander dynamisch zugeordnet. Die  
10 Asynchronität bei ATM besteht daher nicht in einem zeitlich asynchronen Zugriff auf das Übertragungsmedium, sondern in der dynamischen Vergabe der für einen virtuellen Kanal nutzbaren Bandbreite anhand der Anzahl der benötigten Zeitschlitzte.  
15

20 Die direkte Übertragung von ATM-Zellen ist die effizienteste, da ein zusätzlicher Overhead durch die Anpassung auf die Übertragungsrahmen des Mediums entfällt. Statt dessen wird der Zellenstrom direkt Bit für Bit übertragen. Dabei besteht  
25 der wesentliche Nachteil der direkten Zellübertragung in der Inkompatibilität zu bisherigen Übertragungsverfahren in Weitverkehrsnetzen, da die Infrastruktur dieser Netze hauptsächlich auf PDH- und SDH-Systemen beruht.

30 Die Übertragung über SDH basiert auf der Verschachtelung mehrerer ATM-Zellen in den synchronen Transportmodulen der SDH-Hierarchie. Die Übertragung von ATM-Zellen über SDH ist bislang für SDH-Übertragungsraten von 155 Mbps und 622 Mbps spezifiziert (STM-1 und STM-4). Vorgesehen ist darüber hinaus  
35 die Nutzung der STM-16-Hierarchiestufe mit 2,5 Gbps.

Ebenso wie eine ATM-Übertragung über SDH ist auch die Nutzung bestehender PDH-Netze durch die ITU vorgesehen. Normiert wurde eine ATM-Übertragung über PDH-Hierarchiestufen zwischen 1,5 Mbps und 139 Mbps.

5

Grundsätzlich sind in Telekommunikationssystemen solche Schaltkreise, die zur Übertragung, Auswertung, Formatierung, Behandlung und Verarbeitung von Nutz- und Zusatzdaten vorgesehen sind, von solchen Schaltkreisen zu unterscheiden, die dem Empfang, der Erzeugung, Abwandlung, Synchronisation und Weiterleitung von Taktsignalen dienen.

Telekommunikationssysteme, die Verbindung zu standardisierten Übertragungsnetzen wie PDH, SDH oder SONET haben, erfordern i.d.R. eine Synchronisation, um die notwendige Qualität an der Schnittstelle zum Übertragungsnetzwerk zu erreichen. Dabei werden zwei Betriebsarten der Synchronisation unterschieden. Im Falle einer externen Synchronisation wird dem System von einer externen Synchronisationsquelle ein Takt direkt zugeführt. Demgegenüber wird bei einer Synchronisation über die Übertragungsstrecke der Takt aus dem empfangenen Datenstrom der Schnittstelle gewonnen und dem System als Synchronisationsquelle zugeführt. Dazu enthalten die empfangenen Datenrahmen neben der Nutzinformation unter anderem auch Zusatzinformationen, die die Qualität des Taktsignals einer Gegenstelle beschreiben.

Bei einem Teil der Schnittstellentypen in Plesiochroner Digitaler Hierarchie wird die Taktqualität im Timing-Marker-Bit übertragen. Im Falle von SONET und der Synchronen Digitalen Hierarchie wird die Qualität des Taktsignals im sog. SSM-Byte (Synchronisation Status Message) kommuniziert.

Da die Taktqualität einer Taktquelle, zu der das Telekommunikationssystem synchronisiert ist, veränderlich sein und ein Referenztakt auch ausfallen kann, werden zur Synchronisation von Telekommunikationssystemen mindestens zwei zueinander re-

dundante Referenztakt verwendet. Dabei muß der Ausfall eines Referenztaktes vom Telekommunikationssystem erkannt und so- dann automatisch auf den redundanten Referenztakt umgeschaltet werden.

5

Zur Sicherung der fehlerfreien Datenübertragung in einem Telekommunikationssystem weisen Telekommunikationssysteme Redundanzen sowohl im Datenverkehr als auch in der Taktbehandlung auf. Grundsätzlich sind die Lineredundanz und die Boardredundanz zu unterscheiden. Bei der Lineredundanz wird eine zu einer Leitung redundante Leitung eingerichtet. Bei der Boardredundanz bestehen zueinander redundante Baugruppen.

Sowohl bei der Line- als auch bei der Boardredundanz sind 1+1-, 1:1- und 1:N-Redundanzen zu unterscheiden. Bei der 1+1-Redundanz führen beide zueinander redundante Einheiten (Leitungen, Baugruppen) im fehlerfreien Zustand die gleiche Information. Dabei wird eine der Einheiten als aktive Einheit ausgewählt, während die andere in Bereitschaft ist ("hot standby").

Bei der 1:1-Redundanz führen beide zueinander redundante Einheiten im fehlerfreien Zustand eine ungleiche Information. Dabei wird festgelegt, welche der redundanten Einheiten Informationen höherer Priorität als die andere Einheit überträgt bzw. verarbeitet. Im Fehlerfall der höherpriorioren Einheit wird der Betrieb der niederpriorioren Einheit unterbrochen, damit die Übertragung bzw. Verarbeitung der wichtigeren Information fortgesetzt werden kann. Bei der 1:N-Redundanz steht eine niederprioriäre Einheit N anderen Einheiten gegenüber.

Wird eine Einheit, wie beispielsweise eine Schnittstellenkarte 5, neu eingerichtet, so gibt der Betreiber die im Telekommunikationssystem gewünschten Redundanzen an. Diese Redundanzen werden dann mittels software- oder hardwaregesteuerten Schaltmitteln eingerichtet. Darüber hinaus werden die Infor-



mationen über die eingerichteten Redundanzen in Datenbanken gehalten.

5 Dazu verfügt das Telekommunikationssystem über eine zentrale Datenbank, in der neben Informationen über den Zustand einzelner Baugruppen, Alarmmeldungen über ausgefallene Einheiten und der Anzahl der Referenztakte auch Daten betreffend jeden einzelnen Referenztakt angelegt sind. Diese taktspezifischen Daten umfassen die Angabe der Schnittstellenkarte, von der  
10 der Referenztakt und die Nutzdaten genommen werden, die Priorität, die aktuelle Qualität und die Verfügbarkeit des Referenztaktes sowie Alarmmeldungen über ausgefallene Referenztakte.

15 Neben der zentralen Datenbank verfügt das Telekommunikationssystem ferner über dezentrale (lokale) Datenbanken, auf die die einzelnen Einheiten Zugriff haben. Diese dezentralen Datenbanken sind Abbilder der zentralen Datenbank, enthalten jedoch lediglich solche Daten, die für die jeweilige Einheit  
20 benötigt werden. Werden Daten in der zentralen Datenbank verändert, aktualisiert das Telekommunikationssystem auch die dezentralen Datenbanken.

25 Eine solche Änderung der zentralen Datenbank erfolgt beispielsweise, wenn eine periphere Prozessorplattenform (eine Schnittstellenkarte, ein Taktgenerator) oder eine andere Einheit ausfällt, sich die Qualität eines Referenztaktes ändert oder ein neuer Referenztakt eingerichtet wird.

30 In herkömmlichen Telekommunikationssystemen gibt beim Einrichten einer Einheit, wie beispielsweise einer Schnittstellenkarte 5, der Betreiber die gewünschte Redundanz sowohl für den Datenverkehr als auch für die Taktbehandlung getrennt an.

35 Dies weist den Nachteil auf, daß auch solche Einstellungen möglich sind, bei denen durch das Vorhandensein redundanter Einheiten beispielsweise lediglich der Datenverkehr, nicht

aber die Taktbehandlung gesichert ist. Dabei kann der Fall auftreten, daß bei einem Ausfall oder einer Güteminderung der Taktsignale ein Datenverkehr durch Verschiebung von Taktfrequenzen fehlerhaft wird, obwohl Redundanzen eingerichtet worden sind.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betreiben eines Telekommunikationssystems sowie ein Telekommunikationssystem mit erhöhter Betriebssicherheit anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der Patentansprüche 1 und 17 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstände der Unteransprüche.

Mit der Erfindung wird insbesondere erreicht, daß beim Einrichten redundanter Einheiten (Leitungen, Baugruppen) stets Redundanzen sowohl den Datenverkehr als auch die Taktbehandlung betreffend eingerichtet werden. Dadurch werden Fehlerquellen vermieden und eine erhöhte Ausfallsicherheit erzielt.

Weiter wird mit der Erfindung in vorteilhafter Weise ein Verfahren zum Betreiben eines Telekommunikationssystems sowie ein Telekommunikationssystem geschaffen, bei dem der Betreiber beim Einrichten des Referenztaktes dessen Redundanz nicht angeben muß, was zu einer Verringerung des Arbeitsaufwandes führt. Darüber hinaus sind alle Informationen über eingerichtete Redundanzen zum frühest möglichen Zeitpunkt über zentrale und dezentrale Datenbanken vorhanden.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Übersicht über Taktbehandlungseinheiten eines ATM-Knotens.

Die in Fig. 1 dargestellten Leitungen, Schnittstellenkarten 5 und Taktgeneratoren 3,4 können redundant betrieben werden. Darüber hinaus können weitere Taktbehandlungseinheiten Redundanzen aufweisen. Schließlich weisen auch die nicht in Fig. 1  
5 dargestellten Datenverkehrseinheiten und -leitungen Redundanzen auf.

Gemäß des bevorzugten Ausführungsbeispiels richtet der Betreiber des Telekommunikationssystems eine 1+1-, 1:N- oder  
10 1:1-Redundanz einer Leitung oder einer Baugruppe, die dem Datenverkehr dient, ein. Diese Redundanz wird in einer Datenbank abgelegt. Anschließend wird automatisch mittels einer Softwaresteuerung die Redundanz des Datenverkehrs ermittelt und auf die Taktbehandlung angewendet. Dazu wird eine ent-  
15 sprechende Redundanz der Taktbehandlungseinrichtungen hardwaregesteuert eingestellt. Anschließend werden die eingestellten, redundanten Einheiten (Leitungen, Baugruppen) eingerichtet und eine der redundanten Einheiten zum aktiven Betrieb ausgewählt. Dazu werden vorzugsweise Abfragen der lokalen Da-  
20 tenbank erfolgen.

Vorzugsweise wird das erfindungsgemäße Verfahren in einem erfindungsgemäßen Telekommunikationssystem zur Einrichtung einer Taktquelle angewendet, die eine 1+1-Lineredundanz auf-  
25 weist.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Telekommunikationssystems,  
das Datenverkehrseinheiten (5) und Taktbehandlungseinheiten  
5 (1 - 4) enthält, die sowohl Leitungen als auch Baugruppen um-  
fassen können, von denen jeweils wenigstens ein Teil redun-  
dant betrieben werden kann, wobei das Verfahren die folgenden  
Schritte umfaßt:  
Festlegen einer Redundanz entweder für den wenigstens einen  
10 Teil der Datenverkehrseinheit (5) oder für den wenigstens ei-  
nen Teil der Taktbehandlungseinheiten (1 - 4), und  
Einrichten der festgelegten Redundanz für den wenigstens ei-  
nen Teil, für den die Redundanz festgelegt worden ist,  
gekennzeichnet durch den Schritt:  
15 Einrichten einer der festgelegten Redundanz entsprechenden  
Redundanz für den anderen wenigstens einen Teil, für den die  
Redundanz nicht festgelegt worden ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß das Telekommunikationssystem ein ATM-Telekommunikations-  
system ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
daß einer der Schritte des Einrichtens einen Schritt des  
Schreibens wenigstens einer Datenbank enthält, die eine zen-  
trale oder eine lokale Datenbank sein kann.
- 30 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Schritt des Einrichtens einer der festgelegten Redun-  
danz entsprechenden Redundanz einen Schritt des Ermitteln  
der festgelegten Redundanz enthält.

5. Verfahren nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Schritt des Ermitteln der festgelegten Redundanz  
softwaregesteuert ist.
- 5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Schritt des Einrichtens der der festgelegten Redun-  
danz entsprechenden Redundanz diese Redundanz hardwaregesteu-  
10 ert einstellt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Verfahren ferner einen Schritt des Auswählens einer  
15 der redundanten Datenverkehrseinheiten und Taktbehandlungseinheiten umfaßt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 daß der Schritt des Festlegens der Redundanz für wenigstens  
einen Teil der Datenverkehrseinheiten erfolgt und die ihr  
entsprechende Redundanz für wenigstens einen Teil der Taktbe-  
handlungseinheiten eingerichtet wird.
- 25 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß wenigstens eine der festgelegten oder ihr entsprechenden  
Redundanzen eine Boardredundanz ist.
- 30 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß wenigstens eine der festgelegten oder ihr entsprechenden  
Redundanzen eine Lineredundanz ist.
- 35 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,  
daß wenigstens eine der festgelegten oder ihr entsprechenden  
Redundanzen eine 1:N-Redundanz ist.

- 5 12. Verfahren nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die 1:N-Redundanz eine 1:1-Redundanz ist.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
daß wenigstens eine der festgelegten oder ihr entsprechenden  
Redundanzen eine 1+1-Redundanz ist.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
daß der wenigstens eine Teil der Datenverkehrseinheiten we-  
nigstens eine Schnittstellenkarte (5) umfaßt.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß der wenigstens ein Teil der Taktbehandlungseinheiten we-  
nigstens eine Schnittstellenkarte (5) umfaßt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
daß der wenigstens eine Teil der Taktbehandlungseinheiten ei-  
nen Taktgenerator (1 - 4) umfaßt.

17. Telekommunikationssystem, umfassend:  
30 Datenverkehrseinheiten (5) zum Durchführen eines Datenver-  
kehrs, wobei die Datenverkehrseinheiten Leitungen und Bau-  
gruppen umfassen können und redundant betrieben werden kön-  
nen,

Taktbehandlungseinheiten (1 - 4) zur Taktbehandlung, wobei die Taktbehandlungseinheiten Leitungen und Baugruppen umfassen können und redundant betrieben werden können, Mittel zum Einrichten einer Redundanz wenigstens eines Teils der Datenverkehrseinheiten (5), und Mittel zum Einrichten einer Redundanz wenigstens eines Teils der Taktbehandlungseinheiten (1 - 4), dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Einrichten so miteinander verbunden sind, daß sie die Einrichtung der Redundanz einer der Mittel zum Einrichten durch die Übernahme der Redundanz der anderen Mittel zum Einrichten ermöglichen.

18. Telekommunikationssystem nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenverkehrseinheiten wenigstens eine Schnittstellenkarte (5) umfassen.

19. Telekommunikationssystem nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Taktbehandlungseinheiten wenigstens eine Schnittstellenkarte (5) umfassen.

20. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Telekommunikationssystem ein ATM-Telekommunikationssystem ist.

21. Telekommunikationssystem nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Taktbehandlungseinheiten wenigstens einen Taktgenerator (1-4) umfassen.

22. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 21,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß wenigstens eines der Mittel zum Einrichten so ausgebildet  
5 ist, daß es Zugriff auf eine zentrale Datenbank hat.

23. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 22,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 daß wenigstens eines der Mittel zum Einrichten so ausgebildet ist, daß es Zugriff auf wenigstens eine lokale Datenbank hat.

24. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 23,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
daß wenigstens eines der Mittel zum Einrichten Mittel zum Ermitteln einer Redundanz umfaßt.

25. Telekommunikationssystem nach Anspruch 24,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Mittel zum Ermitteln softwaregesteuert sind.

26. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 25,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Mittel zum Einrichten so ausgebildet sind, daß sie die Redundanzen hardwaregesteuert einstellen.

27. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 26,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Mittel zum Einrichten Mittel zum Auswählen einer der redundanten Einheiten umfassen.



28. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 27,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Mittel zum Einrichten der Redundanz wenigstens eines  
5 Teils der Taktbehandlungseinheiten eine der der Redundanz der Datenverkehrseinheiten entsprechende Redundanz einrichten.
29. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 28,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
daß wenigstens eine der Redundanzen eine Boardredundanz ist.
30. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 29,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
daß wenigstens eine der Redundanzen eine Lineredundanz ist.
31. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 30,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß wenigstens eine der Redundanzen eine 1:N-Redundanz ist.
32. Telekommunikationssystem nach Anspruch 31,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß die 1:N-Redundanz eine 1:1-Redundanz ist.
33. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 32,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 daß wenigstens eine der Redundanzen eine 1+1-Redundanz ist.

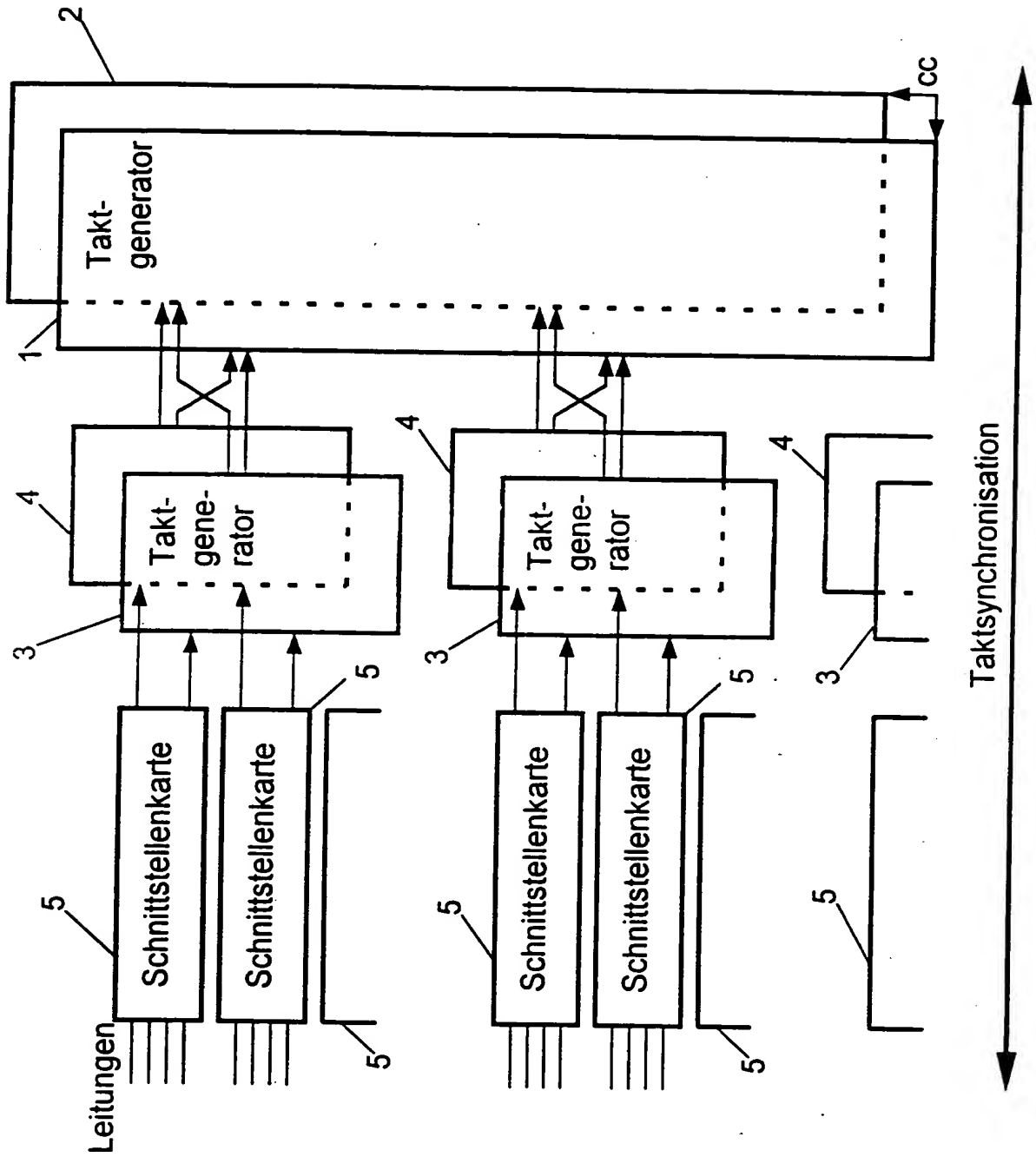
## Zusammenfassung

Telekommunikationssystem sowie Verfahren zum Betreiben desselben

5

Telekommunikationssysteme weisen zur Sicherung des Datenverkehrs Redundanzen in Baugruppen oder Leitungen von Datenverkehrseinheiten und Taktbehandlungseinheiten auf. Beim Einrichten von Einheiten wie Taktquellen müssen die Redundanz  
10 des Datenverkehrs und der Taktbehandlung getrennt angegeben werden. Dies kann zu einer Situation führen, in der lediglich der Datenverkehr redundant ist, nicht aber die Taktbehandlung. Die Erfindung soll die Betriebssicherheit des Telekommunikationssystems erhöhen. Zunächst wird eine Redundanz ent-  
15 weder für einen Teil der Datenverkehrseinheiten oder einen Teil der Taktbehandlungseinheiten festgelegt und eingerichtet. Eine der festgelegten Redundanz entsprechende Redundanz wird dann für den anderen Teil ebenfalls eingerichtet. Das  
20 erfindungsgemäße Telekommunikationssystem umfaßt Mittel zum Einrichten einer Datenverkehrsredundanz und Mittel zum Einrichten einer Taktredundanz, die miteinander verbunden sind.

FIG 1



**Fig. 1**